

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

D7

(11)Publication number : 07-217690
 (43)Date of publication of application : 15.08.1995

(51)Int.Cl. F16F 7/12

(21)Application number : 06-032922

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 03.02.1994

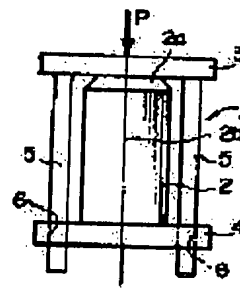
(72)Inventor : OCHI HIROSHI
 YAMAGIWA MASAYOSHI

(54) ENERGY ABSORPTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a structure capable of surely, smoothly, and moreover effectively absorbing shock energy constantly.

CONSTITUTION: In an energy absorption device 1 absorbing shock energy by pressing an energy absorption member 2 by a pressing plate 3 in an axial direction from one end part of the energy absorbing member 2 to compressiondestroy the energy absorbing member 2, guide mechanisms 5 and 6 are provided which are retaining the pressing plate 3 in parallel-movably in the axial direction of the energy absorption member 2 while retaining the pressing plate 3 in its initial attitude. Consequently, energy can be effectively absorbed via the compression-destruction of the energy absorption member.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.03.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-217690

(43) 公開日 平成7年(1995)8月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 F 7/12

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-32922

(22) 出願日 平成6年(1994)2月3日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 越智 寛

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東
レ株式会社愛媛工場内

(72) 発明者 山極 昌好

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東
レ株式会社愛媛工場内

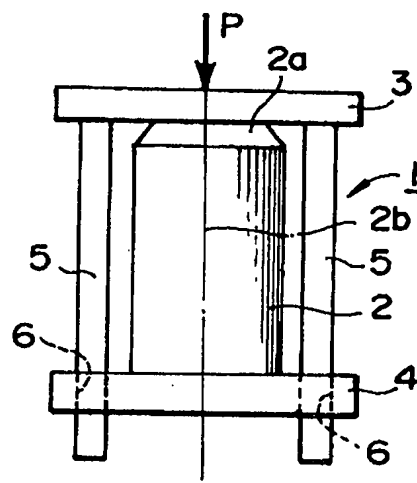
(74) 代理人 弁理士 伴 俊光

(54) 【発明の名称】 エネルギー吸収装置

(57) 【要約】

【目的】 終始、より確実にかつより円滑にしかも効果的に衝撃エネルギーを吸収できる構造を提供する。

【構成】 エネルギー吸収部材2をその一端部から軸方向に押圧板3で押圧して圧縮破壊させることにより衝撃エネルギーを吸収するエネルギー吸収装置1において、押圧板3をその初期姿勢に保ちながらエネルギー吸収部材2の軸方向に平行移動可能に保持するガイド機構5、6を設けたエネルギー吸収装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エネルギー吸収部材をその一端部から軸方向に押圧板で押圧して圧縮破壊させることにより衝撃エネルギーを吸収するエネルギー吸収装置において、前記押圧板をその初期姿勢を保ちながら前記軸方向に平行移動可能に保持するガイド機構を設けたことを特徴とするエネルギー吸収装置。

【請求項 2】 前記エネルギー吸収部材が筒状部材からなる、請求項 1 のエネルギー吸収装置。

【請求項 3】 前記エネルギー吸収部材がその軸方向の一端部に圧縮破壊の起点となるトリガを有し、前記押圧板が該トリガ側に配置されている、請求項 1 又は 2 のエネルギー吸収装置。

【請求項 4】 前記ガイド機構が、エネルギー吸収部材の、前記押圧板とは反対側の端部に位置する固定支持板と、前記押圧板に接続され、かつ、エネルギー吸収部材の軸方向にスライド自在に前記固定支持板に支持されたロッドとを有している、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエネルギー吸収装置。

【請求項 5】 前記ガイド機構が、前記押圧板に接続された、互いに嵌合された複数個の筒状体からなる多重筒機構を有している、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエネルギー吸収装置。

【請求項 6】 前記ガイド機構が、前記押圧板に接続されたパンタグラフ機構を有している、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエネルギー吸収装置。

【請求項 7】 前記ガイド機構が、前記押圧板に接続されたリンク機構を有している、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエネルギー吸収装置。

【請求項 8】 エネルギー吸収部材が FRP からなる、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のエネルギー吸収装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、エネルギー吸収装置の構造に関し、とくに、繊維強化プラスチック（以下、FRP という）からなるエネルギー吸収部材を備えたエネルギー吸収装置に適用して最適な構造に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、航空機の座席周り等や、自動車の座席周り、バンパー周り、ハンドル周り、各種構造部材に、衝撃エネルギーを吸収するエネルギー吸収部材が用いられる（特開昭 60-109630 号公報、特開昭 62-17438 号公報等）。このエネルギー吸収部材には、衝撃エネルギーを良好に吸収できる性能の他、一般に軽量、高剛性であることが要求されることから、樹脂と強化繊維との複合材料、いわゆる FRP、中でも炭素繊維強化プラスチック（以下、CFRP と言うこともある）が適している。

【0003】このようなエネルギー吸収部材を用いたエ

ネルギー吸収装置においては、エネルギー吸収部材自身をその軸方向に圧縮破壊させることにより、衝撃エネルギーを効果的に吸収させることができる。しかし、エネルギー吸収部材に加わる衝撃力がその軸に対して斜めの方

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような構造を有するエネルギー吸収装置において、終始、特に、衝撃力の入力

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的に沿う本発明のエネルギー吸収装置は、エネルギー吸収部材をその一端部から軸方向に押圧板で押圧して圧縮破壊させることにより衝撃エネルギーを吸収するエネルギー吸収装置において、前記押圧板をその初期姿勢を保ちながら前記軸方向に平行移動可能に保持するガイド機構を設けたことを特徴とするものからなる。

【0006】上記エネルギー吸収部材は、例えば筒状部材に形成されるが、他の形状、例えば板状部材、異形断面形状の部材に形成されてもよい。また、エネルギー吸収部材には、その軸方向の一端部に圧縮破壊の起点となるトリガが設けられることが好ましい。このトリガ側に上記押圧板を設ければよい。

【0007】上記ガイド機構は、例えば次のような機構に構成できる。すなわち、上記ガイド機構は、例えば、エネルギー吸収部材の、押圧板とは反対側の端部に位置する固定支持板と、押圧板に接続され、かつ、エネルギー吸収部材の軸方向にスライド自在に固定支持板に支持されたロッドとを有する機構に構成される。

【0008】また、上記ガイド機構は、例えば、押圧板に接続された、互いに嵌合された複数個の筒状体からなる多重筒機構を有する機構に構成される。

【0009】また、上記ガイド機構は、例えば、押圧板に接続されたパンタグラフ機構あるいはリンク機構を有する機構に構成される。

【0010】さらに、本発明におけるエネルギー吸収部材は、FRP からなることが好ましい。

【0011】FRP 製エネルギー吸収部材を構成するマトリクス樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ビニルエステル樹脂、不飽和ポリエステル等の熱硬化性樹脂を使用するが、他の樹脂、たとえば、ポリアミド、ポリカーボネード、ポリエーテルイミド等の熱可塑性樹脂でもよく、さらにこれら樹脂の併用でもよい。

【0012】また、強化繊維についても、炭素繊維が望ましいが、これに限らず、たとえばガラス繊維、アラミ

ド繊維等を使用することが可能であり、これらを併用することも可能である。また、繊維の形態についても、一方向層、交差積層、これらの層の複数層積層、さらには織物の形態であってもよい。

【0013】

【作用】このようなエネルギー吸収装置においては、衝撃エネルギー負荷時に、該衝撃エネルギーをエネルギー吸収部材へと伝達する押圧板が、ガイド機構を介して、エネルギー吸収部材の軸方向に対し初期姿勢（たとえば、垂直な姿勢）に保たれながら該軸方向に平行移動されるので、たとえ、衝撃力の入力エネルギー吸収部材の軸に対して斜めの方向からであっても、押圧板が傾いたりエネルギー吸収部材の軸線から外れたりすることがなく、衝撃エネルギーは確実にエネルギー吸収部材へと伝達される。その結果、エネルギー吸収部材は、確実に所定部位から圧縮破壊を開始し、衝撃エネルギーの吸収が円滑に開始される。また、衝撃エネルギーの吸収過程においても、押圧板はエネルギー吸収部材の軸方向に平行移動されるので、エネルギー吸収部材の圧縮破壊は、望ましい形態で進行され続ける。したがって、衝撃エネルギーは、最初から最後まで望ましい形態で、効率よくかつ効果的にしかも円滑に吸収される。

【0014】

【実施例】以下に、本発明のエネルギー吸収装置の望ましい実施例を、図面を参照して説明する。図1ないし図3は、本発明の第1実施例に係るエネルギー吸収装置を示している。図において、1はエネルギー吸収装置全体を示しており、該エネルギー吸収装置1は、FRP製エネルギー吸収部材2を有している。エネルギー吸収部材2は、図2に示すような筒状（円筒状）の部材からなり、強化繊維とマトリクス樹脂との複合材料であるFRPから構成されている。エネルギー吸収部材2は、その軸心2bの方向を長手方向とし、軸方向に加わる衝撃荷重により圧縮破壊することによって衝撃エネルギーを吸収するようになっている。円筒状のエネルギー吸収部材2の軸方向の一端（図2の上端）には、先端部を板厚に関して先細り形状にすることにより、圧縮破壊の起点となるトリガ2aが形成されている。

【0015】図1のエネルギー吸収装置1において、エネルギー吸収部材2のトリガ2a側端部、つまり上端側には、エネルギー吸収部材2により上方からの衝撃荷重Pを伝達し、エネルギー吸収部材2を軸方向に押圧する押圧板3が設けられている。押圧板3の下面は、エネルギー吸収部材2の軸心2bと垂直な面となっている。エネルギー吸収部材2の下端側、つまり押圧板3が設けられているのは反対側の端部には、支持板4がエネルギー吸収部材2に固定されている。

【0016】押圧板3の下面側には、下方に向けてエネルギー吸収部材2の軸心2bと平行な方向に延びるロッド5が固定されている。ロッド5は、本実施例では、押

圧板3の四角にそれぞれ設けられ、合計4本設けられている。但しこの本数は、2あるいは3本でも、5本以上でも可能である。各ロッド5は、直線状に延びる棒状部材から成っており、本実施例では横断面円形に形成されている。この横断面形状は、他の形状、例えば、四角形、三角形、多角形、リブ付断面形状等であってもよい。

【0017】支持板4の各ロッド5に対応する位置には、貫通した穴6、あるいは外側からU字状に切り欠いたU字状切り欠きが設けられている。各穴6には、対応するロッド5が、エネルギー吸収部材2の軸心2bと平行な方向（図1の上下方向）にスライド自在に保持されている。このロッド5を含む機構が、本発明におけるガイド機構を構成している。

【0018】このように構成されたエネルギー吸収装置1においては、押圧板3に衝撃荷重Pが加わると、押圧板3はエネルギー吸収部材2を押圧する方向に押される。押圧板3には各ロッド5が固定されており、各ロッド5は、対応する各穴6を介して保持板4に移動方向を規制されているから、すなわち、各ロッド5は、エネルギー吸収部材2の軸心2bと平行な方向にのみスライドできるようになっているから、押圧板3は、エネルギー吸収部材2の軸方向、つまり、軸心2bと平行な方向に移動される。

【0019】したがって、押圧板3は、その下面がエネルギー吸収部材2の軸心2bに対し垂直に保たれながら、下方に向けて平行移動し、エネルギー吸収部材2を押圧していく。この押圧により、エネルギー吸収部材2が圧縮破壊されていく。エネルギー吸収部材2の上端にはトリガ2aが形成されているので、エネルギー吸収部材2は、図3に示すように、確実にトリガ2a部分から破壊が進行する。破壊の進行過程においても、押圧板3は常にエネルギー吸収部材2の軸心2bと垂直な姿勢に保たれるから、エネルギー吸収部材2の破壊の進行状態が局部的に片寄ったりすることなく、円筒状部材の全周にわたって均一に進行していく。また、押圧板3が傾いたりすることがないので、衝撃エネルギーが押圧板3を介してエネルギー吸収部材2に均一に伝達される。また、押圧板3がエネルギー吸収部材2の軸心2bから外れたりすることもないので、衝撃エネルギーは確実にエネルギー吸収部材2に伝達される。

【0020】その結果、衝撃エネルギー伝達開始時から終了時まで、すなわちエネルギー吸収部材2の圧縮破壊開始時から所定の圧縮破壊完了時まで、最も望ましい押圧板3とエネルギー吸収部材2との姿勢関係を保ちながら、確実にかつ円滑に衝撃エネルギーがエネルギー吸収部材2に伝達され、吸収される。

【0021】図4は、本発明の第2実施例に係るエネルギー吸収装置1を示している。エネルギー吸収部材12自身およびトリガ12aの形状、構造は、図2に示し

たものに準じる。図 4 において、13 はエネルギー吸収部材 12 を押圧する押圧板、14 は、エネルギー吸収部材 12 に固定された支持板を示している。押圧板 13 と支持板 14 との間でかつエネルギー吸収部材 12 よりも外側の位置には、伸縮自在に互いに嵌合された複数の筒状体 15a、15b、15c からなる多重筒機構 16 が設けられている。本実施例では、多重筒機構 16 は四角に合計 4 個設けられているが、2 個又は 3 個、あるいは 5 個以上であってもよい。このうち、上端側の各筒状体 15a が押圧板 13 に接続され、下端側の筒状体 15c が支持板 14 に固定されている。この多重筒機構 16 を含む機構が、本発明におけるガイド機構を構成している。

【0022】上記のようなエネルギー吸収装置 11 においては、押圧板 13 の上方からエネルギー吸収部材 12 の軸方向に衝撃荷重が加わると、押圧板 13 が下方に押され、各多重筒機構 16 が縮むと同時に押圧板 13 が下方に移動し、エネルギー吸収部材 12 がトリガ 12a 部から圧縮破壊を開始する。各多重筒機構 16 は、伸縮方向にしか自由度がないので、各多重筒機構 16 の上端に接続された押圧板 13 は、エネルギー吸収部材 12 の軸心に対し垂直な姿勢に保たれながら、該軸心に沿う方向に平行移動する。この垂直な姿勢関係が、エネルギー吸収部材 12 の圧縮破壊開始時から終了時まで常時保たれるので、衝撃エネルギーは、終始最も望ましい形態で、確実にかつ円滑にエネルギー吸収部材 12 に伝達され、効率よく吸収される。

【0023】図 5 は、本発明の第 3 実施例に係るエネルギー吸収装置 21 を示している。エネルギー吸収部材 22 自身およびそのトリガ 22a の形状、構造は、図 2 に示したものに準じる。図 5 において、23 はエネルギー吸収部材 22 を押圧し四角い平面形状を有する押圧板、24 はエネルギー吸収部材 22 に固定され押圧板 23 と同様四角い平面形状を有する支持板を示している。押圧板 23 と支持板 24 との間でかつ両部材の 2 辺に対応する位置には、互いに屈曲自在に連結されたリンク部材 25a、25b からなるパンタグラフ機構 26 が設けられている。両リンク部材 25a、25b は、一端側で、ピン 27、27 を介して互いに外側に屈曲自在に連結されているとともに、他端において、ピン 28、28、29、29 を介して、押圧板 23 および支持板 24 に対して回動自在に連結されている。このパンタグラフ機構 26 を含む機構が、本発明におけるガイド機構を構成している。

【0024】上記のようなエネルギー吸収装置 21 においては、押圧板 23 の上方からエネルギー吸収部材 22 の軸方向に衝撃荷重が加わると、押圧板 23 が下方に押圧されるとともに、各パンタグラフ機構 26 の各リンク部材 25a、25b が外側に張り出す方向に屈曲し、押圧板 23 が下方に移動する。このとき、エネルギー吸収部材 22 がそのトリガ 22a 部分から圧縮破壊を開始し、

押圧板 23 の移動に伴って圧縮破壊が進行する。押圧板 23 は、その 2 辺が両パンタグラフ機構 26 に支持されつつ移動するので、エネルギー吸収部材 22 の軸方向に、該軸方向に対し垂直な姿勢を保ちながら平行移動する。したがって、衝撃エネルギーは、終始最も望ましい形態で、確実にかつ円滑に押圧板 23 からエネルギー吸収部材 22 に伝達され、効率よく吸収される。

【0025】なお、上記第 3 実施例においてはパンタグラフ機構 26 を押圧板 23 および支持板 24 の隣接する 2 辺に接続したが、図 5 に示したように、少なくとも隣接する 2 辺に接続すればよく、他の辺にも追加し、3 辺、4 辺に接続する構造でもよい。

【0026】図 6 および図 7 は、本発明の第 4 実施例に係るエネルギー吸収装置 31 を示している。エネルギー吸収部材 32 自身およびそのトリガ 32a の形状、構造は、図 2 に示したものに準じる。図 6 において、33 はエネルギー吸収部材 32 を押圧する押圧板、34 は支持板を示している。押圧板 33 と支持板 34 との間でかつ両部材の対向する 2 辺に対応する位置には、ピン 35 を介して互いに X 字形に交差連結されその交差角を変更自在なリンク部材 36a、36b からなるリンク機構 37 が設けられている。リンク部材 36a、36b の一端は、押圧板 33、支持板 34 にピン 38a、38b を介して回動自在に連結されている。リンク部材 36a、36b の他端は、押圧板 33、支持板 34 に形成された長穴 39a、39b に、ピン 40a、40b を介して、長穴 39a、39b 延設方向にスライド自在にかつピン 40a、40b 周りに回動自在に連結されている。このリンク機構 37 を含む機構が、本発明におけるガイド機構を構成している。

【0027】上記のようなエネルギー吸収装置 31 においては、押圧板 33 の上方からエネルギー吸収部材 32 の軸方向に衝撃荷重 P が加わると、図 7 に示すように、リンク機構 37 の各リンク部材 36a、36b の一端側のピン 40a、40b が長穴 39a、39b に沿ってスライドし、リンク機構 37 が上下方向に縮んで、押圧板 33 が下方に移動される。それに伴って、エネルギー吸収部材 32 はトリガ 32a 部分から圧縮破壊を開始し、押圧板 33 の移動に伴って圧縮破壊が進行する。押圧板 33 の対向する 2 辺は X 字形のリンク機構 37 に支持されつつ押圧板 33 が下方に移動するので、押圧板 33 は、エネルギー吸収部材 32 の軸方向に対し垂直な姿勢に保たれながら、下方へと平行移動する。したがって、衝撃エネルギーは、終始最も望ましい形態で、確実にかつ円滑に押圧板 33 からエネルギー吸収部材 32 に伝達され、効率よく吸収される。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のエネルギー吸収装置によるときは、押圧板は、ガイド機構によって、初期姿勢に保たれながらエネルギー吸収部材の軸方

向に平行移動されるので、押圧板とエネルギー吸収部材との姿勢関係を常時最も望ましい関係に保つことができ、エネルギー吸収部材の圧縮破壊開始から終了まで、終始最も望ましい形態で衝撃エネルギーを押圧板からエネルギー吸収部材へと伝達することができる。したがって、衝撃エネルギーは、終始、確実にかつ円滑にエネルギー吸収部材に伝達され、エネルギー吸収部材の圧縮破壊を介して、効率よくかつ効果的に吸収される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係るエネルギー吸収装置 10 の正面図である。

【図 2】図 1 のエネルギー吸収装置におけるエネルギー吸収部材の斜視図である。

【図 3】図 1 のエネルギー吸収装置の作動時の正面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例に係るエネルギー吸収装置の正面図である。

【図 5】本発明の第 3 実施例に係るエネルギー吸収装置の正面図である。

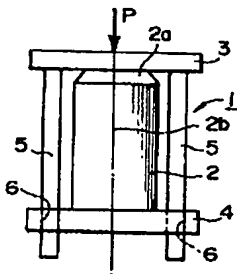
【図 6】本発明の第 4 実施例に係るエネルギー吸収装置 20 の正面図である。

【図 7】図 6 のエネルギー吸収装置の作動時の正面図である。

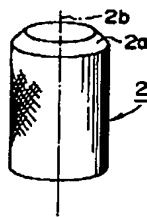
【符号の説明】

- 1、11、21、31 エネルギー吸収装置
- 2、12、22、32 エネルギー吸収部材
- 2a、12a、22a、32a トリガ
- 2b エネルギー吸収部材の軸心
- 3、13、23、33 押圧板
- 4、14、24、34 支持板
- 5 ロッド
- 6 穴
- 15a、15b、15c 筒状体
- 16 多重筒機構
- 25a、25b リンク部材
- 26 パンタグラフ機構
- 27、28、29、35、38a、38b、40a、40b ピン
- 36a、36b リンク部材
- 37 X字形リンク機構
- 39a、39b 長穴

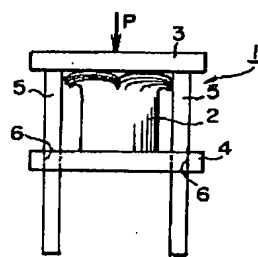
【図 1】



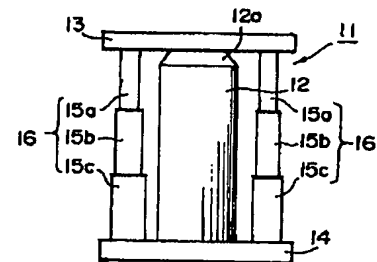
【図 2】



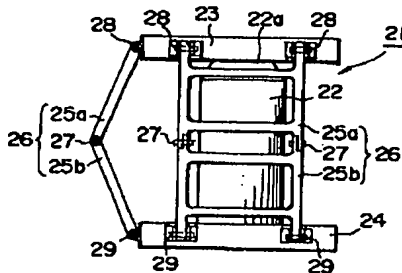
【図 3】



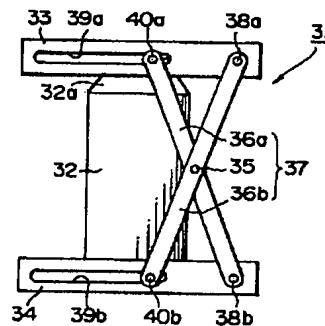
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

